

Remote diagnosis of engine overheating uses sensor and on-board computer linked by telecommunication link to monitoring station

Patent number: FR2837525

Publication date: 2003-09-26

Inventor: DABROWSKI LAURENT; HIBON OLIVIER; DUBOIS PHILIPPE

Applicant: RENAULT (FR)

Classification:

- International: F01P11/14

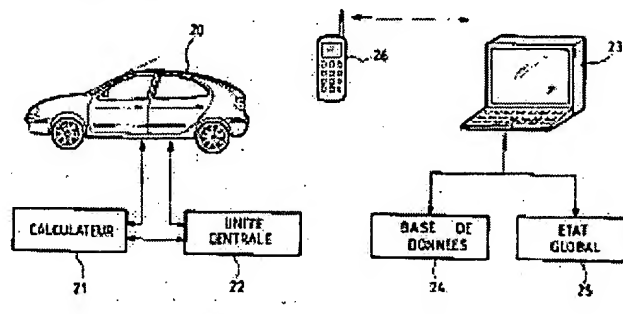
- european: F01P11/14, G07C5/00T, G05B23/02

Application number: FR20020003623 20020322

Priority number(s): FR20020003623 20020322

Abstract of FR2837525

The central monitoring system makes use of individual temperature measurements of coolant in vehicles. Each vehicle is equipped with a computer and telecommunications link, sending data to a central monitoring station. The system provides remote diagnosis of any fault in the cooling system of a vehicle using a coolant fluid. The triggering of this diagnosis is made by a computer when the temperature of the fluid exceeds a set level. The computer, mounted in the vehicle, is linked also to a GSM telecommunication unit which sends data values by radio signals to a central monitoring station. The monitoring station collects the information in a database for this vehicle and others in a fleet of vehicles. The collated information may also include the speed and operating conditions of the vehicle, distance travelled, and also the geographical location of the vehicle.



Data supplied from the *esp@cenet* database - Worldwide

① RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

⑪ N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 837 525

⑫ N° d'enregistrement national : 02 03623

⑤ Int Cl⁷ : F 01 P 11/14

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

⑫ Date de dépôt : 22.03.02.

③ Priorité :

⑦ Demandeur(s) : RENAULT Société anonyme — FR.

④ Date de mise à la disposition du public de la
demande : 26.09.03 Bulletin 03/39.

⑥ Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : Se reporter à la fin du
présent fascicule

⑥ Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

⑦ Inventeur(s) : DABROWSKI LAURENT, DUBOIS
PHILIPPE et HIBON OLIVIER.

⑦ Titulaire(s) :

⑦ Mandataire(s) : CABINET JP COLAS.

⑤ DISPOSITIF ET PROCÉDE DE DIAGNOSTIC A DISTANCE DU CIRCUIT DE REFROIDISSEMENT D'UN
MOTEUR DE VEHICULE AUTOMOBILE.

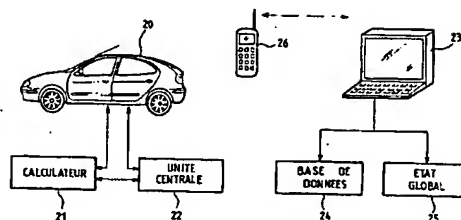
⑦ L'invention concerne un dispositif et un procédé de
diagnostic à distance du système de refroidissement d'un
moteur thermique de véhicule automobile, par circulation
d'un fluide, dont la mise en action est commandée par un
calculateur selon la température du fluide mesurée, le véhi-
cule appartenant à une flotte connectée à un serveur central
par liaison de télécommunication de type GSM, tel qu'il
comporte d'une part, embarqués dans le véhicule:

- ledit calculateur de contrôle du système de refroidisse-
ment,

- une unité centrale de transmission d'informations sans
fil, connectée audit calculateur de contrôle qui lui délivre les
valeurs courantes des indicateurs d'état du système de re-
froidissement,

- et d'autre part dans un serveur central:

- une unité centrale recevant les informations, mémori-
sées dans une base de données puis traitées par des
moyens déterminant un indicateur d'état global du système
de refroidissement ainsi qu'un indicateur de vitesse de perte
d'efficacité dudit système.



FR 2 837 525 - A1



La présente invention concerne un dispositif de diagnostic à distance du circuit de refroidissement d'un moteur à combustion interne, dans un véhicule automobile. Ce dispositif est destiné à diagnostiquer toutes les pertes d'efficacité du système complet de refroidissement, sans chercher à en
5 déterminer la cause, et ainsi à prévenir l'utilisateur du véhicule au plus tôt après le diagnostic de ces dégradations. L'invention concerne également un procédé de diagnostic à distance utilisant un tel dispositif.

Le domaine technique de l'invention est celui du refroidissement des
10 moteurs à combustion interne par un fluide circulant dans un circuit dit de refroidissement, composés de plusieurs éléments représentés schématiquement sur la figure 1.

Une pompe à eau 1, installée par exemple au niveau de la sortie du
15 moteur 2, assure le débit du fluide de refroidissement dans le moteur et dans des canalisations 3, qui acheminent le fluide jusqu'à la boîte à eau située dans le moteur. En sortie de cette boîte à eau est fixé un boîtier 4 de sortie d'eau comportant une sonde 5 de température d'eau et un thermostat 6, adapté pour empêcher le passage du fluide vers un radiateur 7, situé à l'avant du véhicule,
20 et renvoyer directement le fluide vers le moteur par une canalisation by-pass 8.

Le refroidissement du fluide à travers le radiateur est assuré de manière complémentaire par un ventilateur 9, ou groupe moto-ventilateur GMV, situé devant le radiateur et dont le fonctionnement est commandé par un calculateur
25 électronique 10 en fonction de la température du fluide, via un relais électromagnétique 11.

En cours de fonctionnement, un moteur à combustion interne provoque un échauffement important de ses organes qui doivent être refroidis pour
30 assurer des performances correctes. Pour cela, le fluide du circuit de refroidissement sortant de la partie haute du moteur, et qui est à température élevée, est pompé dans les canalisations 3 vers le radiateur 7 à travers les ailettes duquel il cède sa chaleur à l'air. Lorsque le flux d'air circulant naturellement à travers les ailettes du radiateur en raison du déplacement du
35 véhicule est insuffisant, généralement lorsqu'il est à l'arrêt, le groupe moto-ventilateur est mis en marche par le calculateur 10 en fonction de la température du fluide lue par la sonde, jusqu'à ce que cette température

redescende en dessous d'un seuil prédéfini. Alors, en sortie du radiateur, le fluide est normalement refroidi et est envoyé dans la partie basse du moteur, à travers lequel il va à nouveau se charger en chaleur pour refroidir à son tour le moteur à combustion interne.

5

Au démarrage, le moteur doit atteindre rapidement sa température de fonctionnement, autour de 90°C, c'est pourquoi le thermostat limite ou interrompt la circulation du fluide vers le radiateur tant que cette température de régulation n'est pas atteinte, puis le thermostat est ouvert.

10

Un élément complémentaire, le groupe moto-ventilateur 9, ne participe pas au refroidissement du fluide si la température ambiante est basse et si le radiateur 7 est correctement exposé aux flux d'air induits par le déplacement du véhicule automobile, de sorte que la température du fluide est inférieure à un seuil défini, par contre il est mis en action, quand la température sous capot est élevée, dans les bouchons ou dans les montées à forte pente. Son déclenchement par le calculateur électronique 10 est alors indispensable jusqu'à ce que la température du fluide redescende en dessous d'un second seuil. Le groupe moto-ventilateur 9 est commandé sur le circuit secondaire d'un relais 11, alimenté par la batterie 12 et dont le primaire est relié au calculateur.

20

En dérivation du circuit de refroidissement, on trouve généralement un vase d'expansion destiné à gérer les variations de pression dans le circuit. Enfin, le circuit de chauffage de l'habitacle vient se greffer sur le circuit principal de refroidissement.

25

Au cours de la vie du véhicule, différentes causes sont à l'origine d'un encrassement progressif du circuit de refroidissement. Par exemple, une corrosion interne lente provoque l'apparition d'un dépôt sur la face interne des conduites ou du radiateur, de même que des poussières ou des particules peuvent se déposer, provoquant le même effet, bien que le circuit soit fermé. Le fluide de refroidissement lui-même peut être le siège de réactions chimiques ou thermiques, produisant un colmatage partiel ou total du circuit, s'il n'est pas remplacé régulièrement selon les prescriptions du constructeur.

35

De plus, le rendement d'un moteur diminue progressivement au cours du temps en raison d'une usure des pièces en mouvement, ce qui provoque de plus en plus en plus d'échauffements.

- 5 Ces deux facteurs combinés conduisent à des problèmes de refroidissement du moteur, qui peuvent aboutir à sa destruction.

Des chocs et des fuites de liquide lentes ou en faible quantité diminuent également le potentiel de refroidissement du moteur.

10

Des défaillances du groupe moto-ventilateur quand la température ambiante sous capot est élevée ou lors des embouteillages de la circulation, peuvent provoquer une panne immobilisante.

15

Dans la plupart des véhicules à moteur thermique, le circuit de refroidissement fonctionne en boucle de régulation dans un intervalle de température, environ 99°C-102°C. Au-delà d'un premier seuil de 105°C, la vitesse maximale du groupe moto ventilateur du circuit de refroidissement est commandée, et dès que la température atteint un seuil supérieur de 115°C, le seul mode de protection du moteur contre une surchauffe pouvant conduire à sa destruction, consiste à alerter le conducteur grâce à un voyant d'alerte sur le tableau de bord, l'obligeant à un arrêt immédiat. Le calculateur peut également couper l'injection ou réduire le débit de carburant. Ces différents procédés ne sont pas transparents vis-à-vis du conducteur.

25

Le colmatage progressif du circuit de refroidissement induit des modifications de cette boucle de régulation :

- en retardant l'effet du groupe moto ventilateur, donc en modifiant les oscillations de température autour de la consigne. Ainsi, la fréquence des oscillations peut varier, de même que les allures des pentes montantes et descendantes peuvent être modifiées,
- en augmentant la fréquence de déclenchement du groupe moto ventilateur, à petite ou grande vitesse,
- en augmentant l'amplitude de la boucle de régulation, ce qui entraîne une augmentation des franchissements du seuil de température fixé à 105°C.

35

Actuellement, les solutions connues ne font pas de diagnostic de baisse d'efficacité à distance par liaison de télécommunications par exemple et concernent plutôt des diagnostics autonomes.

- 5 La demande de brevet allemand DE 44 26 494 A1, déposée au nom de BOSCH, décrit un dispositif de supervision du système de refroidissement d'un moteur à combustion interne. Il évalue l'état général à partir d'indicateurs techniques tels que :
- 10 - la température du moteur et sa dérivée par rapport au temps, dans une région autorisée ou dans une région interdite du plan d'abscisse « température » et d'ordonnée « dérivée temporelle de la température ». Les régions interdites et autorisées sont prédéterminées et mémorisées dans un calculateur.
- 15 - l'évolution temporelle de la température du moteur après le démarrage, dont la courbe graphique est caractéristique avec une bosse, surtout à l'ouverture du thermostat,
- 20 - la reconnaissance de conditions stables de mesure de la température par repérage des phases de régime ralenti, reflétant un arrêt à un feu rouge par exemple.
- 25 Ce dispositif a pour inconvénient de ne pas tenir compte de l'évolution spécifique du véhicule qu'il équipe, car les zones autorisées et interdites des bi-points (température et sa dérivée) sont fixées a priori, même si des algorithmes d'apprentissage sont envisagés. De plus, les indicateurs choisis dépendent de la mise en action du chauffage de l'habitacle, ce qui accroît la complexité des
- 30 algorithmes d'apprentissage et de traitement des acquisitions de température. Enfin, les indicateurs délivrent une information binaire, en tout ou rien, sans possibilité de graduation entre ces deux états extrêmes.

- 35 La demande de brevet français FR 2 773 845, déposée au nom de SIEMENS AUTOMOTIVE, à propos d'un procédé de détection d'un dysfonctionnement d'un thermostat de véhicule automobile, concerne la détection d'une panne du circuit complet de refroidissement par comparaison entre la température réelle mesurée et une autre température modélisée à partir de plusieurs acquisitions temporelles de températures réalisées sur un
- 40 panel de véhicules et mémorisée dans un calculateur électronique. L'inconvénient de ce procédé est que la modélisation doit intégrer le type de panne que l'on veut détecter, panne du thermostat, de la pompe à eau,...et

qu'il n'est pas adapté au suivi des dégradations lentes des différents éléments du système de refroidissement.

5 Le but de l'invention est de diagnostiquer à distance une perte d'efficacité du système de refroidissement d'un véhicule automobile, en surveillant la fonction refroidissement dans son ensemble, et de prédire un vieillissement progressif, à partir de données provenant d'une flotte de véhicules connectés à un serveur central par une liaison de télécommunication de type GSM.

10

Pour cela, un premier objet de l'invention est un dispositif de diagnostic à distance du système de refroidissement du moteur à combustion interne d'un véhicule automobile, par circulation d'un fluide, dont la mise en action est commandée par un calculateur électronique en fonction de la température du fluide mesurée par une sonde, le véhicule faisant partie d'une flotte connectée à un serveur central par liaison de télécommunication de type GSM, caractérisé en ce qu'il comporte d'une part, embarqués dans le véhicule :

- ledit calculateur électronique de contrôle du système de refroidissement,
- une unité centrale de transmission d'informations sans fil, connectée audit calculateur de contrôle qui lui délivre les valeurs courantes des indicateurs d'état du système de refroidissement,
- 20 et d'autre part dans le serveur central :
 - une unité centrale recevant les informations, qui sont mémorisées dans une base de données puis traitées par des moyens déterminant un indicateur d'état global du système de refroidissement ainsi qu'un indicateur de vitesse de perte
 - 25 d'efficacité dudit système.

Un autre objet de l'invention est un procédé de diagnostic à distance utilisant un tel dispositif, caractérisé en ce qu'il consiste à comparer d'une part des indicateurs caractéristiques de la boucle de régulation de température, recueillis en temps réel au cours d'un trajet, avec la moyenne de ceux des véhicules d'une flotte et à émettre une alarme quand au moins un de ces indicateurs dépasse un seuil prédéterminé, et d'autre part les dérivées dans le temps de chaque indicateur, pour chaque véhicule de la flotte, premièrement

30 avec des seuils prédéterminés et deuxièmement avec la moyenne des valeurs établies pour la flotte.

35

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description d'un dispositif de diagnostic du fonctionnement du système de refroidissement du moteur d'un véhicule automobile, illustré par le schéma de la figure 2.

5

Comme le montre le schéma de la figure 2, le dispositif de diagnostic à distance du système de refroidissement du moteur à combustion interne d'un véhicule automobile 20, par la circulation d'un fluide dont la mise en action est commandée par un calculateur électronique 21 en fonction de la température du fluide mesurée par une sonde, comporte deux parties, l'une embarquée dans le véhicule, et l'autre dans le serveur central gérant une flotte de véhicules. Le dispositif comporte, embarqués dans le véhicule, ledit calculateur électronique de contrôle du système de refroidissement, et une unité centrale 22 de transmission d'informations sans fil, connectée audit calculateur de contrôle 21 qui lui délivre les valeurs courantes des indicateurs d'état du système de refroidissement. Le téléphone sans fil 26 sur la figure est une représentation graphique de la connexion sans fil entre véhicule et plateforme. Le calculateur électronique 21 peut être le calculateur de contrôle de l'injection du moteur.

20

Pour chaque trajet du véhicule, c'est-à-dire pour chaque distance d'au moins 1 kilomètre parcourue, l'unité centrale 22 extrait du calculateur électronique 21, plusieurs indicateurs caractéristiques de l'état du système de refroidissement. Ce sont par exemple, en conditions de fonctionnement nominal :

25

- le temps de montée en température pour atteindre la première bosse de la courbe d'évolution de la température avec le temps,
- le nombre de passages de la température d'eau au-dessus d'un seuil T_s , égal à 105°C sur les véhicules actuels. Cette valeur est normalisée, en la rapportant au nombre de kilomètres parcourus par le véhicule sur ledit trajet.
- le nombre de déclenchements du groupe moto-ventilateur à petite vitesse, rapporté au nombre de kilomètres effectués,
- le nombre de déclenchements du groupe moto-ventilateur à grande vitesse, rapporté au nombre de kilomètres effectués, et sa durée totale de fonctionnement à cette vitesse,
- le kilométrage parcouru au cours de ce trajet,

30

- des données comportementales de conduite, telles que la charge et le régime du moteur, la vitesse du véhicule, la dérivée sur la pédale d'accélérateur par exemple qui représente sa vitesse d'enfoncement,
- des données de configuration, telles que le poids total roulant, la présence d'une caravane par exemple,
- le relevé topologique du trajet pour détecter les profils de route difficiles, en montagne par exemple, grâce à un système GPS – Global Positioning System- qui équiperait le véhicule.

10 Le dispositif de diagnostic selon l'invention comporte de plus, dans le serveur central de la flotte de véhicule, par exemple géré par le réseau après-vente du constructeur, une unité centrale 23 recevant les informations, qui sont mémorisées dans une base de données 24 puis traitées par des moyens 25 déterminant un indicateur d'état global du système de refroidissement ainsi
15 qu'un indicateur de vitesse de perte d'efficacité dudit système. Les informations sont traitées en fonction du temps et du kilométrage parcouru.

Pour chaque indicateur d'état du système de refroidissement dans chaque véhicule, une dérivée filtrée est calculée, par exemple à l'aide d'un filtre
20 médian, par un logiciel de l'unité centrale 23.

Puis deux types de traitement sont appliqués : un premier consiste à comparer des indicateurs caractéristiques de la boucle de régulation de température, recueillis en temps réel au cours d'un trajet, avec la moyenne de
25 ceux des véhicules d'une flotte et à émettre une alarme quand au moins un de ces indicateurs dépasse un seuil prédéterminé de façon expérimentale et un second consiste à calculer les dérivées dans le temps de chaque indicateur pour chaque véhicule de la flotte et à les comparer premièrement avec des seuils prédéterminés et deuxièmement avec la moyenne des valeurs établies
30 pour la flotte. Les seuils sont répertoriés dans une cartographie établie pour chaque type de véhicule. Ils peuvent être adaptatifs, c'est-à-dire réajustés en fonction de ce qui est constaté dans le réseau au fil des pannes qui n'ont pas été prédites par le système.

35 L'information d'un mauvais état global du système de refroidissement peut faire l'objet d'une alarme envoyée par l'unité centrale du serveur vers celle du véhicule qui est reliée au tableau de bord du véhicule. Cette information

peut apparaître au conducteur sous forme d'un voyant spécifique au système de refroidissement, qui s'allume pour signaler la panne, ou bien sous forme d'un message explicite lorsque le véhicule est équipé d'un écran servant d'interface, ou d'une synthèse vocale.

5

Les résultats de ce diagnostic sont également transmis à une base centralisée, gérée par le réseau après-vente du constructeur, qui peut alors décider d'avertir personnellement l'utilisateur du véhicule dont le système de refroidissement se détériore et lui conseiller de le faire vérifier chez un concessionnaire et ainsi lui éviter une panne immobilisante, quelques semaines plus tard, lorsque la fonction de refroidissement du moteur sera réellement nécessaire. Le réparateur est ainsi informé au préalable qu'une dérive importante a été constatée sur le fonctionnement du circuit de refroidissement du véhicule. En fonction des conclusions qu'il va porter sur ledit circuit, le

10

procédé va se poursuivre par les étapes suivantes :

- 15 - si aucun défaut n'est avéré par dépassement d'un seuil, lesdits seuils de déclenchement d'alerte, cartographiés dans le serveur central, sont légèrement décalés afin de réduire la sensibilité d'alerte du serveur central sur l'indicateur concerné ;
- 20 - si un défaut est effectivement constaté, le niveau du seuil correspondant est légèrement décalé dans le sens d'une augmentation de la sensibilité d'alerte du serveur.

Une application de ce procédé de diagnostic à distance concerne particulièrement les flottes de véhicules. Le serveur central évalue une population de véhicules à risques, définis d'après leur âge, leur historique, leur comportement en température par exemple.

25

Ainsi, le procédé de diagnostic à distance du fonctionnement du système de refroidissement d'un véhicule automobile, selon l'invention, présente l'avantage d'anticiper les pannes immobilisantes par diagnostic des défaillances du système global dans les périodes de fonctionnement du véhicule où il n'est pas indispensable, lorsque la température ambiante est basse par exemple. Ce contrôle s'effectue sans surcoût, car ne nécessite

30

35

aucun dispositif supplémentaire dans le véhicule, et sans gêne pour le conducteur, qui ne s'aperçoit de rien.

REVENDECATIONS

1. Dispositif de diagnostic à distance du système de refroidissement du moteur à combustion interne d'un véhicule automobile, par circulation d'un fluide, dont la mise en action est commandée par un calculateur électronique en fonction de la température du fluide mesurée par une sonde, le véhicule faisant partie d'une flotte connectée à un serveur central par liaison de télécommunication de type GSM, caractérisé en ce qu'il comporte d'une part, embarqués dans le véhicule (20) :
- 5 - ledit calculateur électronique (21) de contrôle du système de refroidissement,
 - une unité centrale (22) de transmission d'informations sans fil, connectée audit calculateur de contrôle qui lui délivre les valeurs courantes des indicateurs d'état du système de refroidissement,
 - 10 et d'autre part dans un serveur central :
 - 15 - une unité centrale (23) recevant les informations, qui sont mémorisées dans une base de données (24) puis traitées par des moyens (25) déterminant un indicateur d'état global du système de refroidissement ainsi qu'un indicateur de vitesse de perte d'efficacité dudit système.
- 20 2. Procédé de diagnostic à distance utilisant un dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il consiste à comparer d'une part des indicateurs caractéristiques de la boucle de régulation de température, recueillis en temps réel au cours d'un trajet, avec la moyenne de ceux des véhicules d'une flotte et à émettre une alarme quand au moins un de ces
- 25 indicateurs dépasse un seuil prédéterminé, et d'autre part les dérivées dans le temps de chaque indicateur pour chaque véhicule de la flotte premièrement avec des seuils prédéterminés et deuxièmement avec la moyenne des valeurs établies pour la flotte.
- 30 3. Procédé de diagnostic selon la revendication 2, caractérisé en ce que les indicateurs représentatifs de l'état du système de refroidissement, en conditions de fonctionnement nominal, sont :
- le temps de montée en température pour atteindre la première bosse,
 - le nombre de passages de la température d'eau au-dessus d'un seuil (T_s),
 - 35 rapporté au nombre de kilomètres parcourus par le véhicule sur ledit trajet,
 - le nombre de déclenchements du groupe moto-ventilateur à petite vitesse, rapporté au nombre de kilomètres effectués,

- le nombre de déclenchements du groupe moto-ventilateur à grande vitesse, rapporté au nombre de kilomètres effectués, et sa durée totale de fonctionnement à cette vitesse,
- le kilométrage parcouru au cours de ce trajet,
- 5 - des données comportementales de conduite, telles que la charge et le régime du moteur, la vitesse du véhicule, la dérivée sur la pédale d'accélérateur par exemple correspondant à sa vitesse d'enfoncement,
- des données de configuration, telles que le poids total roulant, la présence d'une caravane par exemple,
- 10 - le relevé topologique du trajet pour détecter les profils de route difficiles, en montagne par exemple, grâce à un système GPS – Global Positioning System- qui équiperait le véhicule.

4. Procédé de diagnostic selon la revendication 3, caractérisé en ce que
15 le seuil (T_s) de température d'eau est égal à 105°C.

5. Procédé de diagnostic selon l'une des revendications 2 à 4, caractérisé en ce que, en fonction des conclusions qui vont être portées par un réparateur sur ledit circuit, il comporte les étapes supplémentaires suivantes :
- 20 - si aucun défaut n'est avéré par dépassement d'un seuil, lesdits seuils de déclenchement d'alerte, cartographiés dans le serveur central, sont légèrement décalés afin de réduire la sensibilité d'alerte du serveur central sur l'indicateur concerné ;
 - si un défaut est effectivement constaté, le niveau du seuil correspondant est
25 légèrement décalé dans le sens d'une augmentation de la sensibilité d'alerte du serveur.

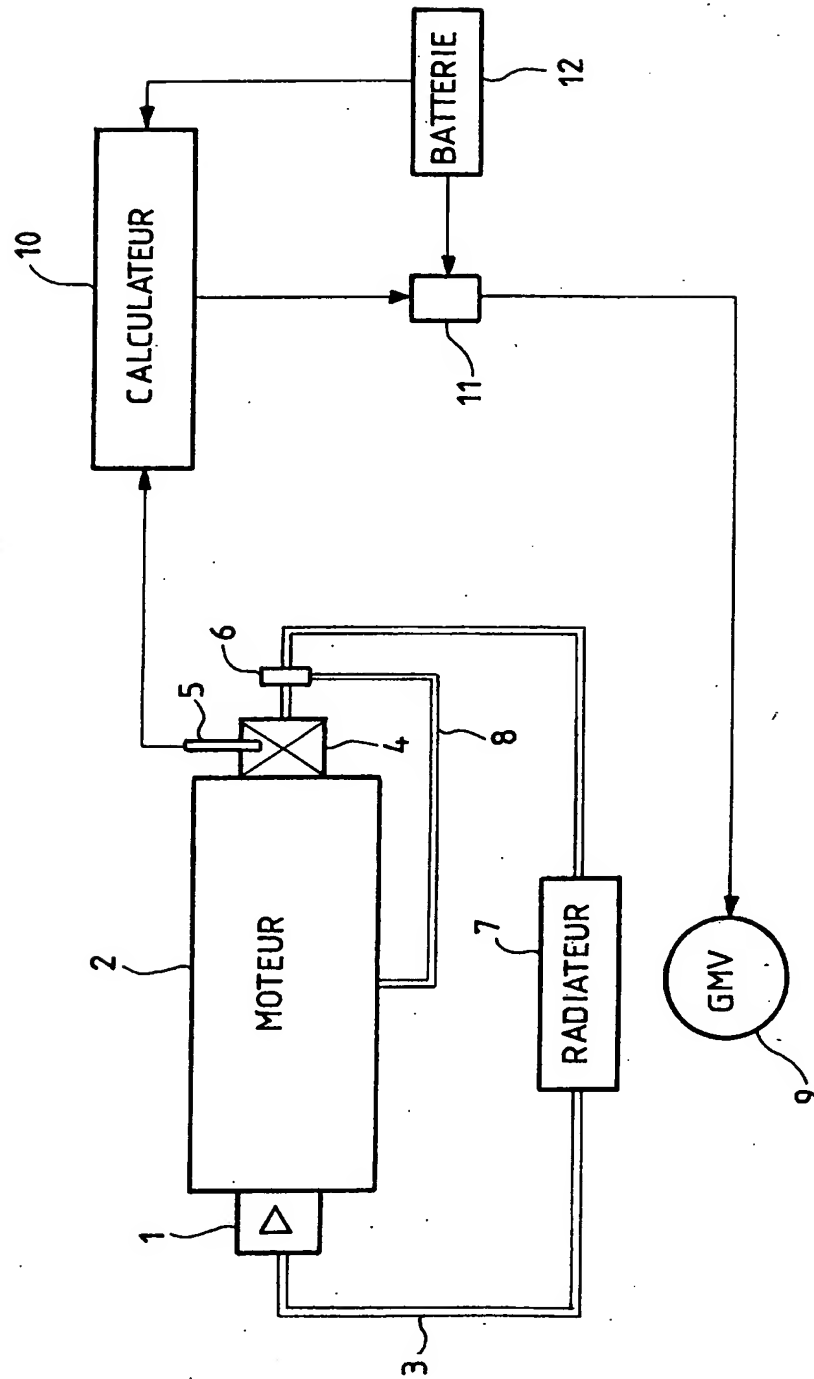
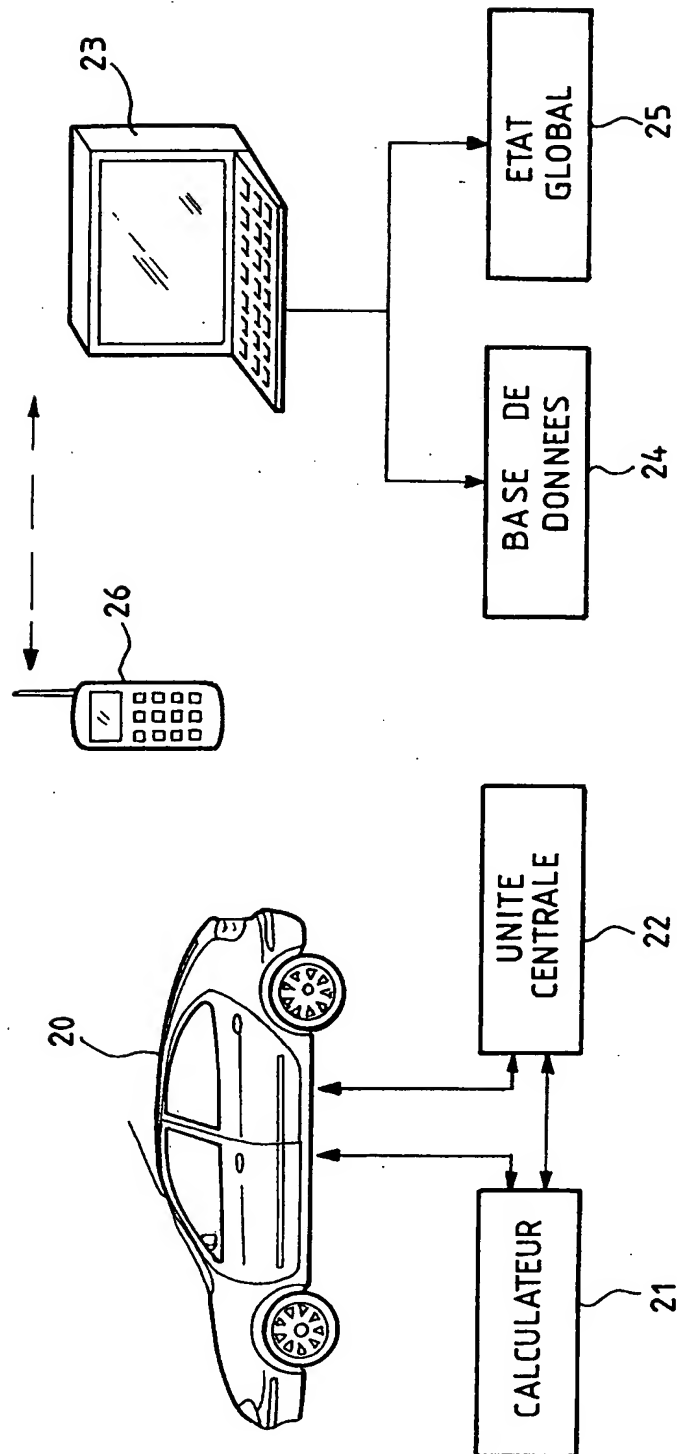


FIG. 1

2/2

FIG-2



2837525

N° d'enregistrement
national

RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

FA 616771
FR 0203623

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
Y	EP 0 383 593 A (HITACHI) 22 août 1990 (1990-08-22) * colonne 2, ligne 29 - colonne 4, ligne 4; figures *	1	F01P11/14
Y	US 4 989 146 A (IMAJO) 29 janvier 1991 (1991-01-29) * colonne 3, ligne 15 - ligne 39; figures *	1	
A	DE 199 15 097 A (SIEMENS) 12 octobre 2000 (2000-10-12) * colonne 4, ligne 8 - colonne 5, ligne 56; figures *	1	
A	EP 1 087 343 A (RENAULT) 28 mars 2001 (2001-03-28) * abrégé; figures *	1	
A	EP 0 982 697 A (MANNESMANN) 1 mars 2000 (2000-03-01) * abrégé; figures *	1	
A	US 6 023 232 A (EITZENBERGER) 8 février 2000 (2000-02-08) * abrégé; figures *	1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (Int.CL.7)
			F01P G07C G08C G01R G06F G01M
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
14 novembre 2002		Kooijman, F	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			

2

EPO FORM 1503 12.99 (P04C14)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 0203623 FA 616771**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.
Les dits membres sont contenus au fichier Informatique de l'Office européen des brevets à la date du 14-11-2002
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication		Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 383593	A	22-08-1990	JP	2215951 A	28-08-1990
			JP	2574892 B2	22-01-1997
			DE	69020179 D1	27-07-1995
			DE	69020179 T2	25-01-1996
			EP	0383593 A2	22-08-1990
			KR	157057 B1	18-02-1999
			US	5157610 A	20-10-1992
US 4989146	A	29-01-1991	JP	1056009 B	28-11-1989
			JP	1568719 C	10-07-1990
			JP	61089144 A	07-05-1986
DE 19915097	A	12-10-2000	DE	19915097 A1	12-10-2000
			WO	0060546 A1	12-10-2000
			EP	1163645 A1	19-12-2001
EP 1087343	A	28-03-2001	FR	2799034 A1	30-03-2001
			EP	1087343 A1	28-03-2001
EP 982697	A	01-03-2000	EP	0982697 A2	01-03-2000
US 6023232	A	08-02-2000	DE	19625002 A1	02-01-1998
			AT	225067 T	15-10-2002
			DE	59708300 D1	31-10-2002
			EP	0814447 A1	29-12-1997
			JP	3319983 B2	03-09-2002
			JP	10157535 A	16-06-1998